

## ANÁLISE DO CORTISOL SALIVAR LIVRE EM ATLETAS FISICULTURISTAS BRASILIENSES

Aluna: Sara Tereza Gomes Teodoro

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Andreia Torres

Brasília

2012

SARA TEREZA GOMES TEODORO

## ANÁLISE DO CORTISOL SALIVAR LIVRE EM ATLETAS FISICULTURISTAS BRASILIENSES

Monografia apresentada ao Centro  
Universitário de Brasília – UniCeub,  
como pré-requisito para obtenção do grau  
de bacharel em Nutrição, sob a orientação  
da profª MsC. Andreia Araujo Lima Torres.

Brasília

2012

**SARA TEREZA GOMES TEODORO**

**ANÁLISE DO CORTISOL SALIVAR LIVRE EM ATLETAS  
FISICULTURISTAS BRASILIENSES**

**BRASÍLIA, 05 de dezembro de 2012.**

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Msc Andreia L. Torres (ORIENTADORA)

---

Prof<sup>a</sup>. Maria Claudia Silva (UniCEUB)

---

Prof. Yuri Vuscovic (UniCEUB)

## AGRADECIMENTOS

*Agradeço primeiramente à minha mãe, pela grande dedicação e por custiar meus estudos. Agradeço a toda minha família, especialmente a minha filha, pelas horas de atenção e carinho que não pude lhes dedicar, para poder concluir este trabalho. Agradeço a querida professora Andreia Torres pela sua imprescindível orientação, paciência e compreensão sempre disposta a atender e a transmitir conhecimento, sendo um exemplo de profissional dedicada no que faz.*

*Aos participantes da banca examinadora, Yuri Vuscovic e Maria Cláudia.*

*A todos meus amigos e professores do Curso de Nutrição do Uniceub.*

*Aos estatísticos André Queiroz e Tomaz Carrijo.*

*A todas as pessoas que, direta ou indiretamente contribuíram com a execução deste trabalho.*

## RESUMO

O estudo dos níveis do hormônio cortisol como preditor de estresse, vem ganhando interesse em aprofundar as investigações sobre o efeito do exercício no organismo e formas de controlar o efeitos adversos deste hormônio. O presente estudo teve como finalidade analisar os níveis de cortisol salivar, em atletas fisiculturistas brasileiros, antes de um treino resistido e após o mesmo treino, associando estas concentrações com os níveis de estresse fisiológico, verificar o consumo de suplementos alimentares por estes atletas e por quem foi indicado a suplementação. Foi realizado um estudo transversal quantitativo e qualitativo a partir da análise do Cortisol Salivar em fisiculturistas e o preenchimento de um questionário com perguntas fechadas. Foram avaliados 10 atletas de fisiculturismo, do sexo masculino com idade média de 29,6 anos  $\pm 3,027$  anos, sendo que a maioria compete há 1,7 anos  $\pm 1,505$  anos. Foram realizadas duas coletas de saliva, uma imediatamente antes do treino resistido (1° coleta) e outra imediatamente após a realização do mesmo treino (2° coleta). Após a coleta cada voluntário respondeu a um questionário a respeito do consumo de suplementos. Os dados foram tabulados no programa excel versão 2007 e no programa R onde foi feito o teste *t-student* (com 9 graus de liberdade) calculados a média, o teste de Shapiro-Wilk, a variância e o teste F. A análise do hormônio cortisol salivar livre no período pré-treino encontrava-se em média, dentro dos valores de referência (inferior a 19.7 nmol/l) e no pós-treino manteve-se dentro da referência para todos os atletas, contudo houve uma redução nos valores do pós-treino em 80% da amostra analisada. A análise dos dados demonstrou que 100% (n=10) dos atletas faziam uso de suplementos alimentares sendo o suplemento mais utilizados o whey protein, consumido por 100% (n=10) dos atletas, em segundo lugar o BCAA com 90% (n=9) e, em terceiro lugar, a glutamina com 70% (n=7). Quanto à indicação de uso dos suplementos, a maioria dos participantes relatou ter sido orientados a consumirem tais produtos por indicação de um nutricionista (40%; n=4), (30% n= 3) do professor da academia e com 30 % (n=3) tiveram indicações de outros profissionais. Conclui-se que a análise dos níveis médios do hormônio cortisol pré-treino foram maiores do que os níveis pós-treino sugerindo uma espécie de adaptação às situações agressivas impostas pelo exercício físico. Outros estudos devem ser realizados afim de que possíveis fatores confundidores possam ser analisados.

**Palavras-chave:** Cortisol salivar, Suplementos alimentares, Exercício, fisiculturismo.

## ABSTRACT

The study of the levels of the hormone cortisol as a predictor of stress, has gaining interest in further investigations on the effect of exercise on the body and ways to control the adverse effects of this hormone. This study aimed to analyze the levels of salivary cortisol in athletes bodybuilders, born in Brasília/DF, before a workout and after the workout associating these concentrations with levels of physiological stress and checking for correlation with the consumption of dietary supplements. This was accomplished a cross-sectional study quantitative and qualitative analysis from the salivary cortisol in bodybuilders and completing a questionnaire of closed questions. It was evaluated 10 athletes in bodybuilding, male, mean age was 29.6 years  $\pm$  3.027 years, most of which competes for 1.7 years  $\pm$  1.505 years. There were two samples of saliva, one immediately before resistance training (1st collection) and another immediately after performing the same workout (2nd collection). After collecting each volunteer answered a questionnaire about the use of dietary supplements. The results were tabulated in the program excel 2007 version and the R program was made where the student t test (with 9 degrees of freedom) averaged the Shapiro-Wilk variance and F test, analysis of salivary free cortisol hormone during pre-training was within the reference values (less than 19.7 nmol / l) and post-training remained within the reference to all athletes, however there was a reduction in the values of post-training 80% the sample analyzed. The analysis of the data showed that 100% (n = 10), athletes made use of dietary supplements which supplement the more whey protein was used at 100% (n = 10), secondly with 90% BCAA (n = 9) and, thirdly, glutamine with 70% (n = 7). In relation to the indication for use of supplements, most participants reported having been advised to consume such products by indication of a nutritionist 40% (n = 4), 30% (n = 3) gym teacher and with 30% (n = 3) had the indications of other professionals. Its concluded that the analysis of the average levels of the cortisol hormone pre-training were higher than levels after training suggesting a kind of adaptation to aggressive conditions imposed by exercise, other studies should be conducted in order that possible confounding factors can be analyzed.

**Keywords:** Salivary cortisol, Food supplements, Exercise, bodybuilding.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>07</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>11</b>
2.1 Objetivo geral.....	11
2.2 Objetivos específicos.....	11
<b>3 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA.....</b>	<b>10</b>
<b>4 HIPÓTESES.....</b>	<b>12</b>
<b>5 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>13</b>
5.1 Sujeitos da pesquisa.....	13
5.2 Critérios de inclusão.....	13
5.3 Critérios de Exclusão.....	13
5.4 Metodologia.....	13
<b>6 RISCOS E BENEFÍCIOS.....</b>	<b>15</b>
6.1 Riscos.....	15
6.2 Benefícios.....	15
<b>7 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>23</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>24</b>
<b>APÊNDICE A.....</b>	<b>28</b>
<b>APÊNDICE B.....</b>	<b>29</b>

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Confederação Brasileira de Culturismo e Musculação o fisiculturismo ou *bodybuliding* é definido como sendo o “esporte que visa desenvolver o tamanho muscular entre definição, proporção, simetria estética e harmonia” (CBCM, 2012).

Segundo Pagnani (2003), até 2003 mais de 175.000 pessoas estavam registradas no mundo como competidores amadores na Federação Internacional de Fisiculturistas (IFBB). No Brasil, no mesmo ano existiam 24 estados com federações filiadas, e um número estimado de 18.000 culturistas.

Os fisiculturistas aderem a um sistema de treinamento chamado de periodização, que se baseia em 3 principais modelos, são eles: treinamento de força não periodizado (sem variação de intensidade e volume); Periodização linear (diminuição do volume e aumento da intensidade conforme a progressão do treinamento); Periodização ondulatória ou não linear (alterações constantes de volume e intensidade durante um período de treinamento) (Minozzo et al, 2008).

De uma maneira geral, o treinamento periodizado traz mais adaptações positivas com relação a ganho de força, potência e hipertrofia muscular quando comparado com o treinamento não periodizado (Kraemer, 1997; Marx et al, 2001).

De acordo com Haskell (2007):

(...) a atividade física se praticada regularmente pode diminuir o risco e ou a evolução de doenças cardiovasculares, acidentes vasculares cerebrais, problemas hipertensivos, diabetes, osteoporose, câncer, ansiedade e depressão, sendo determinante no controle do peso corporal, no entanto, quando se trata de esporte de competição nem sempre ele pode representar sinônimo de equilíbrio ao organismo.

Contudo, segundo Lukaski (2004) “as alterações fisiológicas e os desgastes nutricionais gerados pelo esforço físico podem conduzir o atleta de fisiculturismo ao limiar da saúde e da doença se não houver a compensação adequada de todos os nutrientes essenciais”.

Pesquisas sobre o tema demonstraram que o exercício físico é capaz de exercer influência sobre os níveis de cortisol sob determinadas condições como



intensidade do exercício frequência de treinamento, estado nutricional e ritmo circadiano (BRENNER, 1998).

Guyton (2002) define o cortisol como sendo:

Um hormônio envolvido diretamente na resposta ao estresse, aumentando a pressão arterial ativando respostas do corpo frente a situações de emergência. Embora tenha função protetora para o organismo, este hormônio cronicamente aumentado apresenta algumas funções consideradas inconvenientes para os propósitos de um fisiculturista, podendo ocorrer perda de tecido muscular e acúmulo de gordura, principalmente na região abdominal.

Em condições normais os glicocorticóides exercem várias ações benéficas durante o exercício, aumentando a disponibilidade de substratos metabólicos, mantendo normal a integridade vascular e protegendo o organismo de uma ação exacerbada do sistema imunológico para danos musculares induzidos pelo exercício (DUCLOS, 2003).

Entretanto, os níveis basais de cortisol tendem a oscilar em respostas agudas ao treinamento, principalmente aeróbio, ora estando em altas concentrações ora em baixas concentrações, evidenciando assim a importância da periodização do treinamento (MARX et, al., 2001).

Este hormônio, que em níveis controlados é indispensável ao bem estar do indivíduo, frente a agentes estressores crônicos constantes, passa a ser liberado em excesso, sendo extremamente prejudicial à saúde (KHALSA; STAUTH, 1997). Entre os efeitos adversos citados estão a obesidade, hipertensão, perturbações, impotência, distúrbios psiquiátricos, astenia ou osteoporose (ORTH, 1995) sudorese, aumento dos níveis de açúcar no sangue, imunossupressão (BAUER, 2002) aumento do número de glóbulos brancos, diminuição do número de eosinófilos; ulcerações no aparelho digestivo; aumento da secreção de cloro na corrente sanguínea; irritabilidade; insônia; mudanças de humor diminuição do desejo sexual entre outros (FRANÇA; RODRIGUES, 1997).

Como atletas de fisiculturismo, seguem o sistema de periodização e, em geral, estão submetidos a longos períodos de treinamento a avaliação do cortisol salivar torna-se fundamental afim de que ajustes na alimentação, suplementação e treino possam ser sugeridos pela equipe que os acompanham.

Para medir os níveis de cortisol, a saliva oferece mais vantagens em relação às dosagens em soro ou plasma. Segundo Schmidt (1997), “as coletas das amostras para dosagem de cortisol na saliva não são invasivas nem caras; além disso, são fáceis de serem realizadas”. Chernow (1987) acrescenta que “múltiplas amostras podem ser coletadas em vários lugares, não necessitando ser em laboratório, oferecendo um modo conveniente de coleta seriada em diferentes períodos do dia”.

Além disso, o cortisol salivar representa a fração livre do cortisol e mostra boa correlação com o cortisol sérico total e excelente correlação com o cortisol sérico livre (CASTRO, 1999). Contudo o cortisol sérico salivar é cerca de 1/3 mais baixo do que o cortisol sérico livre, já que parte do cortisol é convertido em cortisona durante a passagem pelas glândulas salivares (VINING, 1983).

Desta forma, o estudo dos níveis de cortisol como preditor de estresse, vem ganhando interessados em aprofundar as investigações sobre o efeito do exercício no organismo e controlar os efeitos adversos do mesmo.

Pesquisadores da área já estudam formas de normalizar ou mesmo diminuir os níveis do cortisol. São utilizadas técnicas de relaxamento (FILHO, 2002), uso de aminoácidos (MARKUS, 2000) e vitaminas (PETERS, 2001). Embora a liberação de cortisol não possa ser suprimida por completo, ela pode e deve ser controlada.

Sendo assim, o presente estudo teve como finalidade analisar os níveis de cortisol salivar, nos atletas fisiculturistas brasilienses, antes de um treino resistido e após o mesmo treino, associando estas concentrações com os níveis de estresse fisiológico. E por fim verificar o consumo de suplementos alimentares, e analisar por qual profissional foram indicados tais produtos.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Avaliar os níveis de cortisol salivar livre em atletas brasilienses de fisiculturismo.

### **2.2 Objetivos específicos**

Mensurar o cortisol livre em praticantes de fisiculturismo antes de um treino resistido.

Mensurar o cortisol livre em praticantes de fisiculturismo após o mesmo treino resistido.

Verificar o consumo de suplementos alimentares, e analisar por qual profissional foram indicados tais produtos.

### 3 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA

Soares (1994) afirma que “excetuando-se a hereditariedade e o condicionamento físico, a alimentação é o componente mais importante para o desempenho do atleta”.

Segundo Tavares et al. (2005), a dieta é considerada um alicerce para o desempenho da atividade física, visto que proporciona o “combustível” para o trabalho biológico e fornece as substâncias químicas necessárias para extrair e utilizar a energia potencial contida neste combustível. Ressaltam ainda que “não existe uma dieta ideal para um desempenho físico ótimo, porém o planejamento minucioso e avaliação da ingestão alimentar devem obedecer às diretrizes nutricionais preconizadas”.

Além da alimentação diferenciada, sabe-se que muitos praticantes de esportes consomem algum tipo de suplemento, devido à promessa de resultados rápidos. Sua grande procura decorre da falta de informações sobre os riscos do consumo destes produtos, havendo também pouco conhecimento dos profissionais de saúde a respeito da popularidade destes e seus efeitos potenciais e colaterais, isto aliado ao fácil acesso e baixo custo de determinadas marcas (PEREIRA, 2003).

No caso de fisiculturistas observa-se, em geral, um comportamento alimentar inadequado, baseado no senso comum e sem fundamentação científica, o que pode ao longo do tempo promover sérios danos à saúde e comprometer os resultados dos treinamentos físicos (TAVARES et al., 2005).

Apesar da maioria dos suplementos serem seguros, o uso indiscriminado seja de vitaminas, minerais, proteínas ou carboidratos, podem desencadear nos indivíduos diversos problemas como hepatomegalia, choque anafilático, formação de cálculos renais, hipercalcêmica, sobrecarga renal, ansiedade, obesidade, náuseas, diarreia e tremores (BACURAU, 2007).

Por outro lado, o uso cuidadoso de suplementos pode trazer vantagens, como a complementação de dietas carentes em determinados nutrientes. Outro uso é a redução dos níveis de cortisol plasmático, o qual pode estar aumentado devido à prática de atividades físicas realizadas em demasia (KELLER, 2006).

Este hormônio, que em níveis controlados é indispensável ao bem estar do indivíduo, frente à agentes estressores crônicos constantes, passa a ser liberado em

excesso, sendo extremamente prejudicial à saúde. Segundo Khalsa e Stauth (1997) "este hormônio é tão tóxico para o cérebro que acaba matando ou danificando bilhões de células cerebrais..."

Desta forma, o estudo dos níveis de cortisol como preditor de estresse, vem ganhando interessados, à medida que aumenta a necessidade de se controlar os efeitos do mesmo, não só em decorrência de seu impacto na qualidade de vida das pessoas, como também no rendimento de atletas profissionais das mais variadas modalidades esportivas.

Como atletas de fisiculturismo, em geral, estão submetidos a longos períodos de treinamento e carga excessiva de exercícios, a avaliação do cortisol salivar torna-se fundamental afim de que ajustes na alimentação, suplementação e treino possam ser sugeridos pela equipe que os acompanham.

## **5 MATERIAIS E MÉTODOS**

Este projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – CEP do UniCEUB em 06 de Novembro de 2012 .

Foi realizado um estudo transversal quantitativo e qualitativo a partir da análise do Cortisol Salivar em fisiculturistas.

### **5.1 Sujeitos da pesquisa**

Foi determinada uma amostra de conveniência composta por 10 atletas de fisiculturismo, com idade superior a 18 anos, registrados na Federação Brasileira de Fisiculturismo.

### **5.2 Critérios de inclusão**

Fisiculturistas do gênero masculino, que competem há mais de um ano, com frequência de treino de três vezes ou mais na semana, sem uso de qualquer glicocorticoide ou antiinflamatório, e que tenham lido, concordado e assinado o termo de consentimento livre e esclarecidos (TCLE) (Apêndice A).

### **5.3 Critérios de Exclusão**

Fisiculturistas do gênero feminino, fisiculturistas do sexo masculino que não competem na modalidade ou competem há menos de um ano, que tenham frequência de treino menor que três vezes por semana. A coleta não foi feita em casos de lesões orais, com sangramento ativo, ou aqueles que não concordassem ou não assinassem o TCLE.

## 5.4 Metodologia

Os atletas foram abordados pessoalmente pelos pesquisadores em três academias, onde foi explicado o procedimento e feito o convite para participar da pesquisa. O responsável pelas academias autorizaram a realização da pesquisa e cedeu uma sala particular para a realização da coleta de saliva e o preenchimento de um questionário.

Foram realizadas duas coletas. Uma imediatamente antes do treino resistido (1ª coleta) e outra imediatamente após a realização do mesmo treino (2ª coleta). Todas as coletas foram realizadas mediante um kit com os materiais utilizados para coleta cedidos pelo laboratório. O kit continha um recipiente suspenso onde se armazena um algodão e a futura saliva. Com o auxílio do algodão, presente no recipiente suspenso, foi colocado debaixo da língua e aguardado um período de 3 minutos de forma a encharcar o algodão. Durante esse período de coleta não era permitida a ingestão de água ou qualquer outro tipo de líquido. A amostra era considerada satisfatória se encharcasse o algodão com a saliva. O algodão era então retornado ao interior do recipiente suspenso, fechado com a tampa logo em seguida, identificado com as iniciais do paciente, data de coleta e encaminhado imediatamente ao laboratório sem necessidade de refrigeração. Todas as coletas foram realizadas às custas da pesquisadora e analisadas por profissional habilitado em um mesmo laboratório (SABIN).

Após a coleta cada voluntário respondeu a um questionário a respeito do consumo de suplementos (APÊNDICE B). O preenchimento do questionário foi realizado pelo próprio participante e assistido pela pesquisadora, caso necessário.

Todos os resultados da pesquisa foram mantidos com a equipe pesquisadora sob sigilo e os participantes foram informados dos resultados finais ao término da pesquisa.

Por fim, os dados foram tabulados no programa excel versão 2007 e então analisados no programa R. O objetivo era aplicar o teste *t-student* para avaliar os valores médios, e como requisito foi aplicado antes o teste de normalidade de Shapiro-Wilk, e o teste F de variâncias.

## 7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram avaliados 10 atletas de fisiculturismo, do sexo masculino, no período de 21 de agosto a 2 de setembro de 2012. A idade média foi de 29,6 anos  $\pm 3,027$  anos, sendo que a maioria compete há 1,7 anos  $\pm 1,505$  anos.

O estudo foi realizado com indivíduos do sexo masculino, pois são simplesmente mais estáveis do ponto de vista hormonal, e isso quer dizer que suas respostas ao treinamento ou intervenções são mais previsíveis, menos sujeitas a alterações causadas por oscilações do organismo (BELTRAME, 2012).

Quanto à periodização, 60% (n=6) encontravam-se em período de hipertrofia, 10% (n= 1) em período de definição e 30% (n= 3) em período de transição. A periodização do treinamento de força parece ser fundamental na modulação dos níveis hormonais de testosterona e cortisol, e consequentemente, na potencialização da força muscular (MARX et. al., 2001).

A análise do hormônio cortisol salivar livre no período pré-treino encontrava-se dentro dos valores de referência (inferior a 19.7 nmol/l) e no pós-treino manteve-se dentro da referência para todos os atletas, contudo houve uma redução nos valores do pós-treino em 80% da amostra analisada (Tabela 1).

**Tabela 1:** Níveis do hormônio cortisol medidos antes e após o treino.

ID	Pré-treino	Pós-treino
1	9,1	8,2
2	11,4	8,2
3	11,0	10,2
4	9,3	8,0
5	12,5	12,7
6	11,4	6,3
7	14,6	9,9
8	7,8	10,2
9	13,4	16,2
10	13,9	9,7
Média	11,44	9,96
D. Padrão	2,22	2,79

Os níveis hormonais antes e após o treino podem ser observados na Tabela 1. O valor médio calculado sob as duas condições sugere que os valores sejam



distintos. A simples diferença entre eles aponta que o valor médio pós-treino é 1,48 nmol/l menor do que o valor pré-treino.

A visualização da distribuição dos valores mensurados como um todo é importante para avaliar se a tendência apontada anteriormente pelo valor médio se estende ao conjunto de dados.

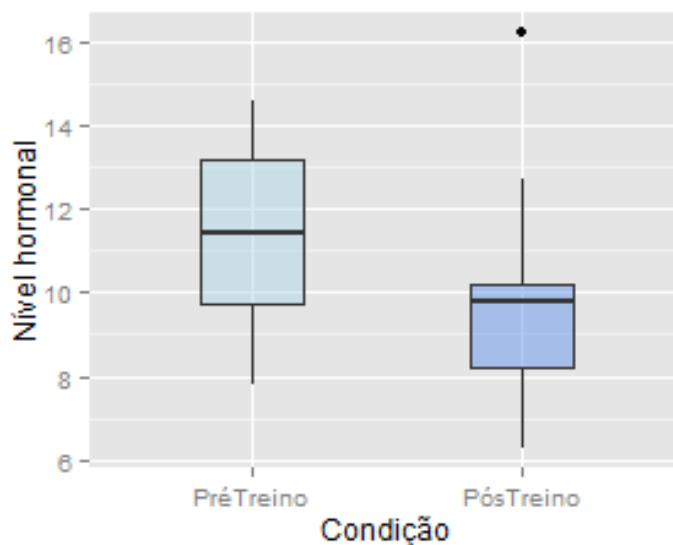


Figura 1: Diagrama de caixas da distribuição dos níveis hormonais antes e após o treino.

O Gráfico 1 corrobora com a diferença apontada pelo valor médio. A distribuição dos valores medidos pós-treino, em geral, é menor que a diferença medida antes do treino, como pode ser visualizado no boxplot. Há um único ponto discrepante, o indivíduo 9, cujo valor pós-treino foi de 16,2 nmol/l. Esse valor é bem distinto do restante dos dados sob essa condição. Talvez este indivíduo esteja menos treinado do que os demais. Novos testes ou perguntas específicas precisariam ser feitas para a confirmação do fato.

A estatística do teste foi  $t = 1,668$  (com 9 graus de liberdade) e o p-valor foi 0,065. A interpretação é que há evidências estatísticas de que os resultados não sejam iguais de fato com 90% de confiança (ou seja, há evidências de que o nível médio hormonal pré-treino seja maior do que o do pós-treino). Com isso, a diferença mínima estimada é de que o valor médio pré-treino seja pelo menos 0,25 nmol/l

maior do que o pós-treino. Esse valor remete ao intervalo de 90% de confiança. Já a diferença medida foi de 1,48 nmol/l.

Tal hipótese vem sendo reforçada pelos resultados de Inder e colaboradores (INDER, 1995) e Duclos e colaboradores (DUCLOS et al., 2003), nos quais o aumento das concentrações basais de ACTH (adrenocorticotrófico) no plasma não foi acompanhado do aumento de cortisol em homens treinados. Há hipótese de que o treinamento físico com intensidade moderada pode desenvolver mecanismos de tolerância, tais como a sensibilidade diminuída ao cortisol, de forma a proteger os músculos da ação deste hormônio. Portanto, após um período de treinamento de força, mesmo com aumento da liberação de ACTH, pode não ocorrer um aumento do cortisol (KRAEMER et al., 1997).

Brenner relata que existe muita variabilidade em relação ao tipo e intensidade do exercício, nível de treinamento, estado nutricional e ritmo circadiano. Em estudo realizado por este autor com atletas de tênis não foi possível chegar a um posicionamento conclusivo, pois apesar de “poder-se dizer, com mais certeza hoje em dia, que os níveis de cortisol aumentam durante o exercício físico intenso em exercícios moderados, ainda há ainda muita controvérsia nesta área” (BRENNER, 1998).

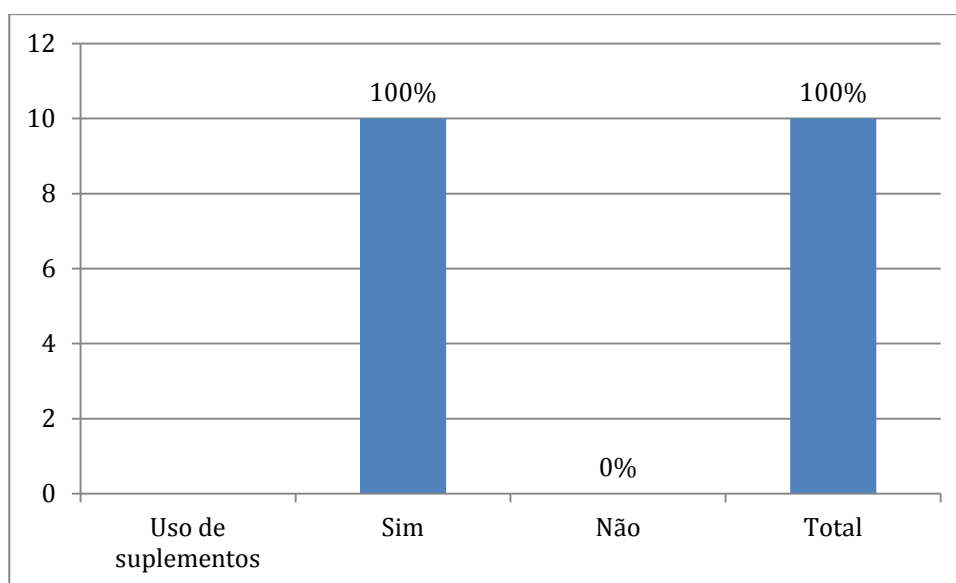
Já Urhausen (1998) relatou que indivíduos em *overtraining* têm cortisol sérico aumentado em relação a indivíduos com atividade física normal ( $264 \pm 28$  vs  $254 \pm 19$  nmol/L), levando a crer que os atletas da presente pesquisa não encontravam-se em *overtraining*, pois os valores encontravam-se normais. Nahas (2001) lembra que, a persistência da situação de estresse, causa no organismo uma fase, onde são liberados os hormônios glicocorticóides (cortisona, cortisol e corticosterona). Além disso, Wilmore e Costill (2010) lembram que o cortisol pode ser um indicador da síndrome do supertreinamento.

Outro ponto é que a gradativa elevação na produção de Espécies Reativas de Oxigênio (EROs) promovida pela realização de exercícios físicos aeróbios ou anaeróbios pode aumentar a resistência a novos estresses, efeito conhecido como adaptação ao treinamento (CRUZAT, 2007). Frente aos resultados obtidos nos exames de cortisol salivar livre, sugere-se que indivíduos treinados que não se encontrem em *overtraining* controlam melhor os níveis deste hormônio por meio da adaptação do organismo. Atletas mais experientes podem apresentar não apenas

um melhor preparo fisiológico, mas também uma maior capacidade de administrar o estresse (MELLALIEU et al., 2004).

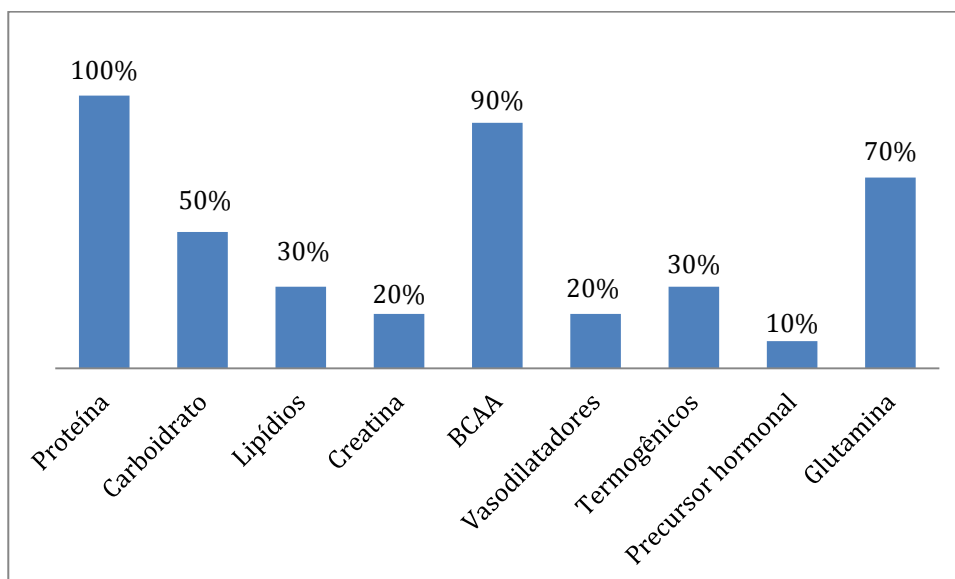
Outra explicação é que a dissipação do cortisol ocorre mais lentamente nos indivíduos não treinados, após o exercício (RUDOLPH, 1998), o que não é o caso dos atletas deste estudo.

A análise os dados demonstrou que 100% (n=10) dos atletas faziam uso de suplementos alimentares (Figura 1).



**Figura 1.** Utilização de suplementos pelos atletas fisiculturistas

O estudo também analisou quais suplementos são mais utilizados por estes atletas (Figura 2), destacando-se em primeiro lugar no ranking o whey protein com 100% (n=10), em segundo lugar o BCAA com 90% (n=9) e, em terceiro lugar, a glutamina com 70% (n =7). No estudo de Lugarezze (2009) o uso de suplementos nutricionais foi referido por 71% dos fisiculturistas, sendo a maioria dos suplementos, hiperproteicos.

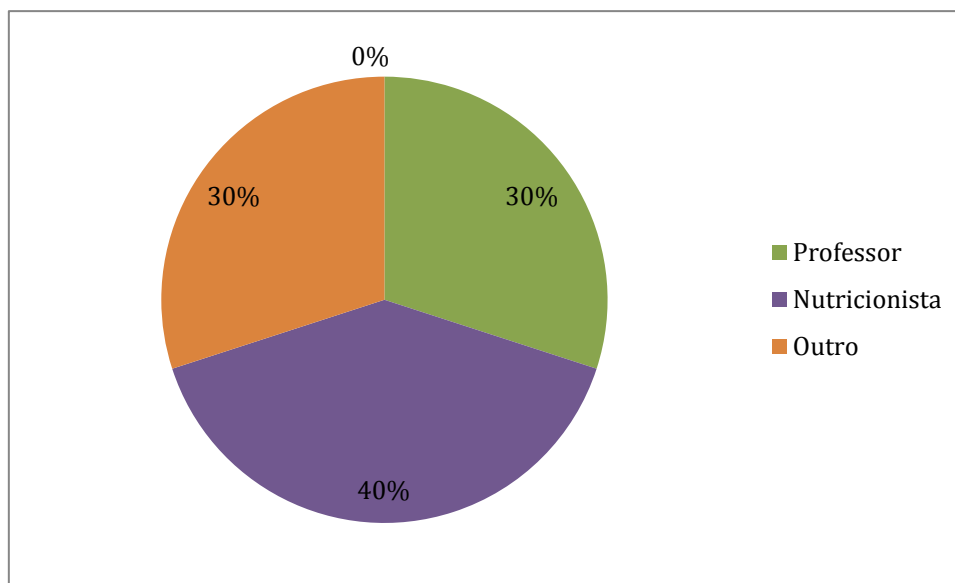


**Figura 2.** Ranking dos suplementos mais utilizados pelos atletas de Fisiculturismo.

É recomendado que praticantes de atividade física aumentem o consumo de proteínas para atender ao aumento da quantidade de proteína utilizada como fonte de energia pelo organismo durante os exercícios e reparar as lesões nas fibras musculares. Atletas de força podem necessitar de 1,6-1,7g de proteína por quilograma de peso corporal por dia (SALZANO, 2002). Contudo, segundo a Sociedade Brasileira de Medicina Esportiva o excesso de proteína não promove ganho de massa muscular adicional, nem aumento do desempenho, pois há um limite para a utilização e acúmulo de proteínas nos diversos tecidos (LEMON, 1991; GUEDES, P. et al., 1998; GARCIA JÚNIOR, 1999; TALES, 2003). Desta forma, o acompanhamento nutricional é imprescindível para que os ajustes necessários sejam realizados.

Na pesquisa feita por Rocha e Pereira (1998), também se observou que os suplementos proteicos são os mais consumidos pelos praticantes de atividades físicas, sendo que a maioria deles faz uso de aminoácidos e proteínas. Segundo Junior e Borelli (1994), diversos artigos publicados em revistas, folhetos e propaganda de alguns produtos, ratificam que suplementos a base de aminoácidos são úteis para halterofilistas e fisiculturistas, pois ajudam a amenizar a fadiga e aumentar a massa muscular. Isto pode levar a um consumo exagerado destes produtos.

Quanto à indicação de uso dos suplementos (Figura 3), a maioria dos participantes relatou ter sido orientado a consumir tais produtos por indicação de um nutricionista ( $n = 4$ , 40%), ( $n = 3$ , 30%) relataram ter a indicação do professor da academia e 30 % ( $n = 3$ ) tiveram as indicações de outros profissionais. (Figura 3)



**Figura 3.** Indicação e prescrição de suplementos alimentares

Outros estudos também relataram que educadores físicos são responsáveis por grande parte da indicação do consumo de suplementos. Pereira, Lajolo e Hirschbruch (2003), observaram que 31,1% dos participantes pesquisados foram instruídos por instrutores e professores nas academias e Pedrosa et al. (2010), obtiveram valor similar ao demonstrarem que 30% dos usuários de suplementos tiveram as indicações feitas por seus instrutores.

Apesar de o educador físico ou treinador terem um contato mais constante com os atletas é importante lembrar que somente o nutricionista segundo a resolução CFN nº 390/2006 pode prescrever suplementos alimentares, caso seja necessário à complementação da dieta. Além disso, a prescrição deve ser feita após o diagnóstico nutricional, baseado minimamente em dados antropométricos, avaliação clínica, bioquímica e dietética. Para complementar a importância da especificidade no controle dietético feito unicamente pelo nutricionista, o estudo de

Viviani e Júnior (2003) sugere que grande número de instrutores de academias e educadores físicos confundiu e desconheceu conceitos básicos de nutrição relacionados a práticas de musculação, demonstrando a ausência de conhecimento científico e específico sobre os temas.

## CONCLUSÕES

A análise apontou que os níveis médios do hormônio cortisol pré-treino foram maiores do que os níveis pós-treino. Em vista do exposto, uma das explicações para isto seriam as próprias alterações homeostáticas e adaptações às situações agressivas impostas pelo exercício físico.

Os atletas da modalidade de fisiculturismo geralmente apresentam controle dietético bastante rígido e seletivo. São pessoas disciplinadas que cumprem à risca dietas e sessões de treinamento. No caso de atletas de competição o planejamento alimentar adequado e o controle estável do cortisol é decisivo para melhor desempenho nos treinos e competições.

De qualquer forma, outros estudos devem ser realizados afim de que possíveis fatores confundidores possam ser analisados, dentro os quais o efeito do padrão alimentar, uso de suplementos alimentares, qualidade do sono, ritmo circadiano, alterações endócrinas, uso de hormônios anabólicos dentre outros.

## REFERÊNCIAS

BACURAU, R F. **Nutrição e Suplementação Esportiva**. 5. ed. São Paulo: Editora Phorte, 2007.

BELTRAMI, F. Ciclo menstrual e exercício. **Revista Contra-Relógio**. Edição 225 - junho 2012. Disponível em: <http://revistacontrarelogio.com.br>. Acesso em: 19 out. 2012.

BRENNER, I.; SHEK, P.N.; ZAMECNIK, J.; SHEPHARD, R.J. Stress hormones and the immunological responses to heat and exercise. **International Journal of Sports Medicine**, Stuttgart, 1998.

BAUER, M.E. Estresse: Como ele abala as defesas do organismo? **Rev Ciência Hoje**. vol. 30, nº 179, p. 20-25, 2002.

CARVALHO, T. Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Rio de Janeiro, v.9, n.2, p.43-56, mar./abr. 2003.

CASTRO, M et. al. Out-Patient Screening for Cushing's Syndrome: The Sensitivity of the Combination of Circadian Rhythm and Overnight Dexamethasone Suppression Salivary Cortisol Tests. **J Clin Endocrinol Metab** 1999;84:878-882.

CHERNOW, B et al. Hormonal responses to graded surgical stress. **Arch Intern Med.**, 1987.

CHERNOW, B et al. **Tratado de Fisiologia Médica**. 11. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

CRUZAT, V. et al. Aspectos atuais sobre estresse oxidativo, exercícios físicos e suplementação. **Rev. Bras. Med. Esporte** .Vol. 13, nº 5 – set./out., 2007.

DUCLOS, M; GOUARNÉ, C; BONNEMAISON, D. Acute and Chronic effects of exercise on tissue sensitivity to glucocorticoids. **Journal Applied Physiology**, v. 94, n. 3, p. 869-875, March, 2003.

FRANÇA, A. C. L., RODRIGUES, A. L. **Stress e trabalho**: guia básico com abordagem psicossomática. São Paulo: Atlas, 1997.



GARCIA JUNIOR, J.R. Aspectos nutricionais da musculação: proteínas e aminoácidos. **Revista Nutrição em Pauta**, São Paulo, v.7, n.37, p.26-28, jul./ago. 1999.

GATTAS, Mauricio. et al. A redução dos níveis de cortisol sanguíneo através da técnica de relaxamento progressivo em nadadores. **Rev. Bras. Med. Esporte** vol.8 no.4 Niterói, jul./ago. 2002.

GUEDES, R.P., Joana Elisabete. **Controle do peso corporal. composição corporal, atividade física e nutrição**. Londrina: Midiograf, 1998.

HASKELL, W. L. et al. Physical activity and public health readapted recommendation for adults. **American College of sports Medicine and the American Health Association**, 2007.

INDER, W. J et al. Elevated basal adrenocorticotropin and evidence for increased central opioid tone in highly trained male athletes. **J Clin Endocrinol Metab**. 1995; 80: 244-8.

KATCH, F I.; KATCH, V L.; McARDLE, W D. **Nutrição para o desporto e o exercício**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 694p.

KELLER, B. **Estudo Comparativo dos níveis de cortisol salivar e estresse em atletas de luta olímpicas de auto-rendimento**. Dissertação de mestrado, Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná Curitiba, 2006.

KRAEMER, W.J. A series of studies – the physiological basis for strength raining in American football: fact over philosophy. **J Strength Cond Res**.11(3):131-42, 1997.

LEMON, P. W.R. Protein and amino acid needs of strength athlete. **International Journal of Sport Nutrition**. n.1; p.127-390, 1991.

LUGAREZZE, A. et al. Avaliação nutricional de fisiculturistas de academias da cidade de São Paulo. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício** - Volume 8, nº 1 – jan./mar. 2009.

LUKASKI, H C. **Vitamin and mineral status**: effects on physical performance. Nutrition 2004. Jul-Aug ;20(7-8):632-44. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Grand Forks Human Nutrition Research Center, Grand Forks, North Dakota 58202, USA. **Nutrition volume 20 number 7/8** 20:632–644, 2004.

MARKUS, C.R. et al. The bovine protein alfa-lactalbumin increases the plasma ratio of tryptophan to the other large neutral amino acids, and in vulnerable subjects raises brain serotonin activity, reduces cortisol concentration, and improves mood under stress. **Am J Clin. Nutrition**, 71(6):1536-44, 2000.

MARX, J.O. et al. Low-volume circuit versus high-volume periodized resistance training in women. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. V.33, n.4, pp. 635-643, 2001.

MELLALIEU, S.D; HANTON, S.; O'BRIEN, M. Intensity and direction of competitive as a function of sport type and experience. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, 14 (05), 326-334, 2004.

MINOZZO, F. C. et al Periodização do treinamento de força: uma revisão crítica. **Rev. bras. Ci e Mov**. 16(1): 89-97, 2008.

NAHAS, M. V. **Atividade física, Saúde e Qualidade de Vida**: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo. Londrina: Midiograf, 2001.

ORTH, D.N. Cushing's syndrome. **N Engl J Med**; 332:791-803, 1995.

PADNANI, A, MONTEIRO, A. Confederação Brasileira de Fisiculturismo e Musculação, CBMC. Suzano, São Paulo, Brasil. Disponível em: <http://www.cbcm.com.br>. Acesso em: 28 out. 2011.

PEREIRA, R. F.; LAJOLO, F. M.; HIRSCHBRUCH, M. D. Consumo de suplementos por alunos de academias de ginástica em São Paulo. **Revista de Nutrição**, Campinas, SP, v. 16, n. 3, p. 265-272, 2003.

PEDROSA, O. P.; QASEN, F. B.; SILVA, A. C. de; PINHO, S. T. de. Utilização de suplementos nutricionais por praticantes de musculação em academias da cidade de Porto Velho–Rondônia. **Publicado na Semana Educa – UFRO**. Porto Velho-RO, Vol. 1, Nº 1, 2010.

PETERS,E.M. et al. Vitamin c supplementation attenuates the increases in circulating cortisol, agrenaline and anti-inflammatory polypeptides following ultramarathon running. **International Journal of Sports Medicine**, 2001.

ROCHA, L.P; PEREIRA M.V.LOTT. Consumo de suplementos nutricionais por praticantes de exercícios físicos em academias. **Rev. Nutr. vol.11** no.1 Campinas jan./jun. 1998.

RUDOLPH, D.L.; MCAULEY, E. **Cortisol** and aff ective responses to exercise. **J Sports Sci**; 1998, 16: 121-128.

SALZANO JÚNIOR, I. Nutritional supplements: practical applications in sports, human performance and life extension. **Symposium series** 007; São Paulo; 1996-2002. p.75-202.

SCHMIDT, N. A. Salivary cortisol testing in children. **Issues Compr Pediatr Nurs**. Valparaíso University, Indiana, EUA, 1997;20:183-90.

SOARES, I. et al. Estudo antropométrico e dietético de nadadores competitivos de áreas metropolitanas da região sudeste do Brasil. **Rev. Saúde Pública**. 1994.

TAVARES, J.A.S.; MENDONÇA, Danielle Miranda; SIMÕES, Lidiane; SILVA, Maria Sebastiana. Avaliação da Dieta de Atletas de Fisiculturismo. Conpeex, 2005.

URHAUSEN, A.; GABRIEL, H.H.; KINDERMANN, W. Impaired pituitary hormonal response to exhaustive exercise in overtrained endurance athletes. **Med Sci Sports Exerc.**1998.

VIVIANI, M. T.; JÚNIOR, J. R. G. Análise dos Conhecimentos Sobre Nutrição Básica e Aplicada de Profissionais de Educação Física e Nutrição. **Nutrição em Pauta**, novembro/dezembro 2003.

VINING, RF; MCGINLEY.; RA, Maksvytis JJ et. al. Salivary cortisol: a better measure of adrenalcortical function than serum cortisol. **Ann Clin Biochem** 1983;20:329-335.

WILLMORE, Jack et al. **Fisiologia do Esporte e do Exercício**. 2ª edição, Ed. Manole, São Paulo, 2010.

## APÊNDICE A

### TCLE

#### “ANÁLISE DO CORTISOL SALIVAR LIVRE EM ATLETAS FISICULTURISTAS BRASILIENSES”

Você está sendo convidado para participar como voluntário do projeto de pesquisa “Análise do cortisol salivar livre em atletas fisiculturistas brasilienses”. Este projeto faz parte da disciplina “Trabalho de conclusão de curso” do Curso de Graduação em Nutrição do UniCEUB, e tem como objetivo Mensurar o cortisol livre em praticantes de fisiculturismo e Verificar o consumo de suplementos alimentares. Você deverá dispor de aproximadamente 5 minutos para responder o questionário e seder a amostra de saliva. Serão 7 perguntas fechadas sobre atividade física e suplementação. A presente pesquisa não lhe apresenta risco e, em qualquer momento você poderá recusar-se a participar ou retirar seu consentimento sem penalização alguma por parte da pesquisadora. Sua identidade será tratada com sigilo.

A participação no estudo não acarreta custos, e não será disponibilizada nenhuma compensação financeira ou adicional. O material com as suas informações ficará guardado sob a responsabilidade do (a) Sara Tereza Gomes com a garantia de manutenção do sigilo e confidencialidade/ e ao término da pesquisa o participante terá acesso aos resultados dos exames individuais. Os resultados deste trabalho poderão ser apresentados em encontros ou revistas científicas, entretanto, ele mostrará apenas os resultados obtidos como um todo, sem revelar seu nome, instituição a qual pertence ou qualquer informação que esteja relacionada com sua privacidade.

Eu, \_\_\_\_\_ RG \_\_\_\_\_, após receber uma explicação completa dos objetivos do estudo e dos procedimentos envolvidos concordo voluntariamente em fazer parte deste estudo.

Brasília, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Participante

\_\_\_\_\_  
Pesquisador (a) responsável, celular: 81668007.

\_\_\_\_\_  
Orientador responsável

Projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Brasília – CEP/UniCEUB, telefone 39661511, e-mail [comitê.bioetica@uniceub.br](mailto:comitê.bioetica@uniceub.br).

## APÊNDICE B

Nome:

Idade

1 - Atleta fisiculturista a quanto tempo?

☐ 1 - 2 anos      ☐ 3 - 4 anos      ☐ 5 anos ou mais

2 - Em que periodização de encontra-se:

☐ Hipertrofia      ☐ Definição      ☐ Transição

3 - Faz uso de suplementos alimentares? Se sim, quais?

☐ Sim      ☐ Não

☐ Proteína

☐ Vasodilatadores

☐ Carboidrato

☐ Termogênicos

☐ Lipídios, Óleos, Gorduras, CLA,

☐ Precursor hormonal.

☐ Creatina

☐ Glutamina

☐ BCAA

4 - Os suplementos foram indicados por quem?

☐ Amigo

☐ Nutricionista

☐ Professor

☐ Médico

☐ Outros

5 – Faz exames bioquímicos com frequência?

☐ sim      ☐ Não

☐ Mensal    ☐ Semestral    ☐ Bimestral    ☐ Anual

6 – Faz uso de esteróides anabólicos?

☐ Sim    ☐ Não

7 - O esteróide anabólico foi prescrito por médico?

☐ Sim    ☐ Não